

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-28752

(43)公開日 平成11年(1999)2月2日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

B 29 C 45/76  
45/17  
45/26

識別記号

F I

B 29 C 45/76  
45/17  
45/26

(21)出願番号

特願平9-185003

(22)出願日

平成9年(1997)7月10日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 沖▲高▼ 韶

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

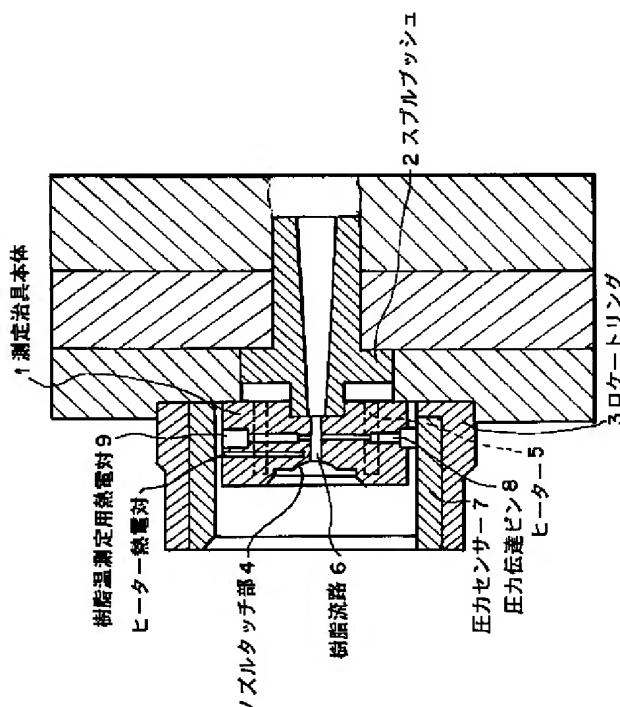
(74)代理人 弁理士 山下 橋平

(54)【発明の名称】射出成形金型の圧力／温度測定装置

(57)【要約】

【課題】スプール、ランナー、キャビティを含めた金型全体の充填圧力の測定に有利であり、スプール先端の温度も測定可能であって、射出成形CAEシステムの流動保圧解析プログラムなどの検証用データの収集に利用することができ、更には、品質が優れた成形品を得る目的で行われている射出成形フィードバック制御の圧力、温度の検出装置としても利用できる、射出成形金型の圧力／温度測定装置を提供する。

【解決手段】金型のスプール入口に射出機のノズル先端を対向して、両者間を結ぶように樹脂通路を備えた測定治具を上記金型に配置し、上記樹脂通路を介して上記スプールに導入される樹脂の固化防止のためのヒーターと、上記ノズルを通過する樹脂の圧力および／あるいは温度を測定する圧力センサおよび／あるいは温度センサと、上記測定治具に設けたことを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 射出成形金型に樹脂を充填する際の充填圧および樹脂温度を測定する装置において、金型のスプール入口に射出機のノズル先端を対向して、両者間を結ぶように樹脂通路を備えた測定治具を上記金型に配置し、上記樹脂通路を介して上記スプールに導入される樹脂の固化防止のためのヒーターと、上記ノズルを通過する樹脂の圧力および／あるいは温度を測定する圧力センサおよび／あるいは温度センサとを、上記測定治具に設けたことを特徴とする、射出成形金型の圧力／温度測定装置。

【請求項2】 上記圧力センサおよび／あるいは温度センサの検知部は、上記樹脂通路の周壁に臨ませてあることを特徴とする請求項1に記載の射出成形金型の圧力／温度測定装置。

【請求項3】 上記温度センサには熱電対が用いられ、更に、上記ヒーターの温度制御のための熱電対が装備されていることを特徴とする請求項1あるいは2に記載の射出成形金型の圧力／温度測定装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明が属する技術分野】本発明は、射出成形金型の圧力／温度測定装置に関し、特に、射出成形CAE(Computer Age Engineering)システムにおける流動保圧解析プログラムなどの検証用データの収集に利用する射出成形金型の圧力／温度測定装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、射出成形CAEシステムの流動保圧解析プログラムなどの圧力／温度を検証するための計測には、射出成形機のシリンダノズル内に圧力センサーと温度センサーを設置する形式や、金型のスプールやランナー、ゲート部などに圧力センサーと温度センサーを設置する形式が知られている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、射出成形機のシリンダノズル内に圧力センサーと温度センサーを設置する前者の形式では、シリンダノズルの構造上、そのノズル先端部においては縮小流動によって非常に大きな圧力損失(Juncture loss)が発生するため、正確な検証用データが採取できない。即ち、射出成形機のシリンダノズル内の圧力／温度を測定しても、溶融樹脂がノズル先端を通過した時点での実際の圧力／温度の状態は解らないのが現状である。

【0004】また、上述のシリンダノズルの部分は、ヒーターによる加熱で、高温になっており、かつ、樹脂流動部は、高圧となっているため、圧力センサーや温度センサーの構成に耐熱／耐圧性が必要とされ、これに伴って、正確な計測が困難となり、場合によっては、溶融樹脂のリークが生じ、計測装置としての耐久性にも問題が生じる。

【0005】また、金型のスプールやランナー、ゲート部などに圧力センサーと温度センサーを設置する後者の形式では、前述の圧力損失の問題に加えて、樹脂がシリンダノズル先端部からセンサー位置に到るまでに、かなりの温度変化があるために、計測したデータとCAEシステムとの間での比較検証が困難である。すなわち、センサーを設置した位置よっては、下流側の圧力しか評価できないため、金型全体の圧力損失が正確に計測できないという欠点がある。また、スプールのデーパ部などには、上述のセンサーを設置し難いという具体的な問題も避けることができない。

【0006】本発明は、上記事情に基づいてなされたもので、スプール、ランナー、キャビティを含めた金型全体の充填圧力の測定に有利であり、スプール先端の温度も測定可能であって、射出成形CAEシステムの流動保圧解析プログラムなどの検証用データの収集に利用することができ、更には、品質が優れた成形品を得る目的で行われている射出成形フィードバック制御の圧力、温度の検出装置としても利用できる、射出成形金型の圧力／温度測定装置を提供しようとするものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】このため、本発明では、射出成形金型に樹脂を充填する際の充填圧および樹脂温度を測定する装置において、金型のスプール入口に射出機のノズル先端を対向して、両者間を結ぶように樹脂通路を備えた測定治具を上記金型に配置し、上記樹脂通路を介して上記スプールに導入される樹脂の固化防止のためのヒーターと、上記ノズルを通過する樹脂の圧力および／あるいは温度を測定する圧力センサおよび／あるいは温度センサとを、上記測定治具に設けたことを特徴とする。

【0008】従って、センサーが高圧／高温に曝される程度が少なくなるので、射出成形機のシリンダノズル内に設置する従来の方式に比べて、測定の簡便さや耐久性の面で非常に有利となり、また、シリンダノズル内での圧力損失の影響を見積もる必要がないので、成形金型内に充填する樹脂の圧力を正確に測定することができる。しかも、温度の測定においても、測定治具自体を、ヒーターで加熱しているため、温度センサーの温度を、測定する樹脂の温度に近づけておけるので、センサーの、測定時の熱容量による応答感度の低下の影響を受けない状態において測定可能である。

【0009】また、本発明による測定は、金型スプールの先端部と射出成形機のシリンダノズルとの間で行なうため、金型でのスプールやランナー、ゲート部に圧力センサーと温度センサーを設置する従来の方式に比べて、スプール先端部の圧力損失を考慮した金型全体の充填圧力を測定することができるから、CAEシステムの比較検証が容易となる。

【0010】なお、本発明の測定装置は、品質が優れた

成形品を得る目的で行われている、所謂、射出成形フィードバック制御の圧力、温度の検出装置としても利用できる。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、図面を参照して具体的に説明する。なお、図1に示す測定装置は、金型Aのスプール2A（スプールブッシュ2に形成されている）の入口に射出機（図示せず）のノズル先端を対向して、両者間を結ぶように樹脂通路6を備えた測定治具1を金型Aに配置し、樹脂通路6を介してスプール2Aに導入される樹脂の固化防止のためのヒーター5と、上記ノズルを通過する樹脂の圧力および温度を測定する圧力センサ7および温度センサ9とを、測定治具1に設けている。

【0012】特に、この実施の形態では、測定治具1は位置設定リング3内に装備されており、圧力センサ7の検知部（圧力伝達ピン）および温度センサ9の検知部は、樹脂通路6の周壁に臨ませてある。なお、要すれば、温度センサ9には熱電対が用いられ、更に、ヒーター5の温度制御のためのヒーター用熱電対10が装備されている。また、測定治具1は、射出機のノズル先端を受ける球面状のノズルタッチ部4を樹脂通路6の入口に形成している。

【0013】なお、スプール2Aの入口の径は、樹脂通路6の径よりも大きく設定して、成形品の離型時にアンダーカットにならないように工夫している。

【0014】このような構成なので、測定治具1自体がヒーター5により温度調整され、測定個所での樹脂の冷却固化を防止でき、また、圧力および温度の測定が樹脂通路6において正確に実施できる。なお、この実施の形態では、圧力センサ7および温度センサ9を、両方とも、測定治具1に装備したが、その何れか一方のみを装備して、CAEシステムの測定に供してもよい。

#### 【0015】

【実施例】次に、本発明の測定装置を射出成形CAEシステムに適用した場合の具体例を説明する。ここでは、測定治具1が、射出成形機のシリンダノズル先端がタッチする球面状のノズルタッチ部4を樹脂通路6の入口側に形成しており、ここから溶融樹脂が金型内に射出される。測定治具1には、ヒーター5が取り付けられており、ヒーター用熱電対10の働きで、測定治具1の温度を一定温度にコントロールするために使用される。なお、ここでは、樹脂通路6が、1辺=3.5mmの正方形断面をしており、その流路長が20mmである。

【0016】この樹脂通路6のほぼ中央周壁には、圧力センサー7の先端検知部としての圧力伝達ピン8が臨んでおり、また、これと対向して、温度センサー9の検知部が僅かに先端を突出するように装備してある。なお、圧力センサー7には、圧力伝達ピン8を介さない直式のセンサーを、また、温度センサーには、熱電対のほ

か、赤外線温度センサーなどを使用することが可能である。そして、検出された圧力／温度データは、ほかの金型内の測定データとともにデータ処理装置（図示せず）で処理される。

【0017】次に、本実施例において、実際の測定例について、説明する。図2に示すように、本実施例において実際の測定を行なった成形品は、直径：90mm、板厚：2mmの円板状であり、これを成形する金型Aには、円板形状の中央部（図2の円板部中心：③で示す）

10 に圧力センサーが取り付けられ、測定治具1側での圧力／温度測定と同時に、円板（成形品）の中央部の圧力を計測した。

【0018】また、この成形に使用した樹脂はPMMAであり、その成形条件は、樹脂温度：250°C、金型温度：90°C、射出速度：20mm/sec、また、保圧値：80MPa（その保圧時間：20sec）である。これらの値は、いずれも実施値である。なお、今回の測定では、測定治具1の温度は、そこに装備されたヒーター5により、200°C（一定）になるようにコントロールした。

【0019】図3は、上記成形品の形状、成形条件のもとで測定した圧力／温度測定結果のグラフである。なお、このグラフにおいて、横軸に射出時間、縦軸に圧力と温度を取る。この測定装置で計測した圧力、温度とは、測定治具1の圧力センサー7と温度センサー9で計測した圧力、温度である。また、成形品の中央部の圧力とは、図2の測定位置③での測定圧力である。

【0020】このグラフに示されるように、測定治具1で計測された圧力は、射出成形機のシリンダノズル内の30 圧力値である保圧値：80MPaに比べて、ノズル先端での圧力損失があるため、実際の金型のスプール先端部では、圧力が低く見積られる傾向（本実施例においては、17%の損失）にあることが明確に解る。

【0021】したがって、CAEシステムの比較検証の際には、このノズル先端での圧力損失を考慮した設定条件を、与えるべきであり、この測定装置による計測により、このノズル先端での圧力／温度が定量的に評価できる。

#### 【0022】

40 【発明の効果】本発明は、以上詳述したように、ヒーターと、圧力センサーおよび／あるいは温度センサーを有する測定治具を金型に備えることで、樹脂充填時の圧力／温度を検出する際、センサーが高圧／高温に曝される程度が少なく、射出成形機のシリンダノズル内に設置する従来の方式に比べて、測定の簡便さや耐久性の面で非常に有利である。

【0023】また、射出成形機のシリンダノズル内に圧力センサーと温度センサーを設置する従来の方式に比べて、シリンダノズル内での圧力損失の影響を見積る必要がなくなるので、金型内に充填する樹脂の圧力を正確に

測定することが可能である。しかも、温度の測定においても、測定治具をヒーターで加熱しているため、温度センサー自身の温度を、測定する樹脂の温度に近づけておけるため、センサー自身の測定時の熱容量による応答感度の低下の影響も最小限に止めることができ、正確な測定が可能である。

【0024】また、本発明による測定は、金型スプールの入口と射出成形機のシリンダノズルとの間で行なうため、金型のスプールやランナー、ゲート部に、圧力センサーと温度センサーを設置する方法に比べて、スプール先端部の圧力損失を考慮した金型全体の充填圧力を測定できる。従って、CAEシステムでの比較検証が、かなり容易となる。さらに、この測定装置では、品質が優れた成形品を得る目的で行なわれている射出成形フィードバック制御の圧力、温度の検出装置としても利用できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態を示す測定装置の縦断側面

図である。

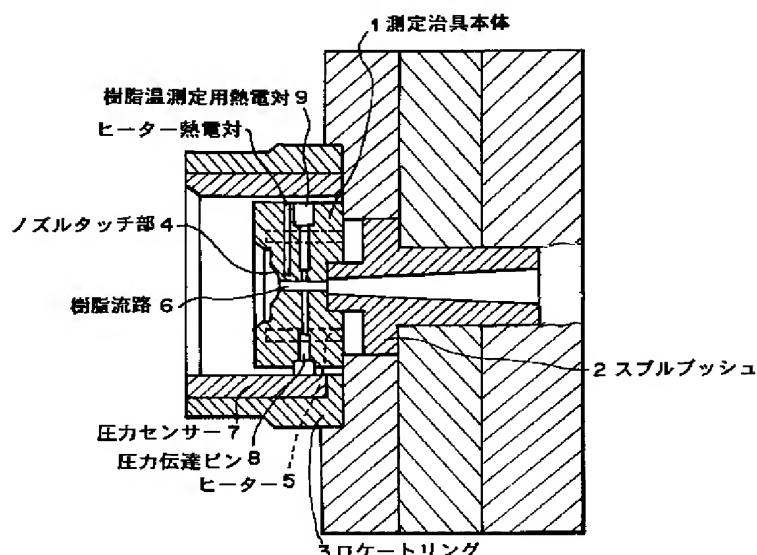
【図2】実際の測定に際して、成形品（テスト片）の形状を示す正面／側面図である。

【図3】測定結果を示す圧力／温度測定グラフである。

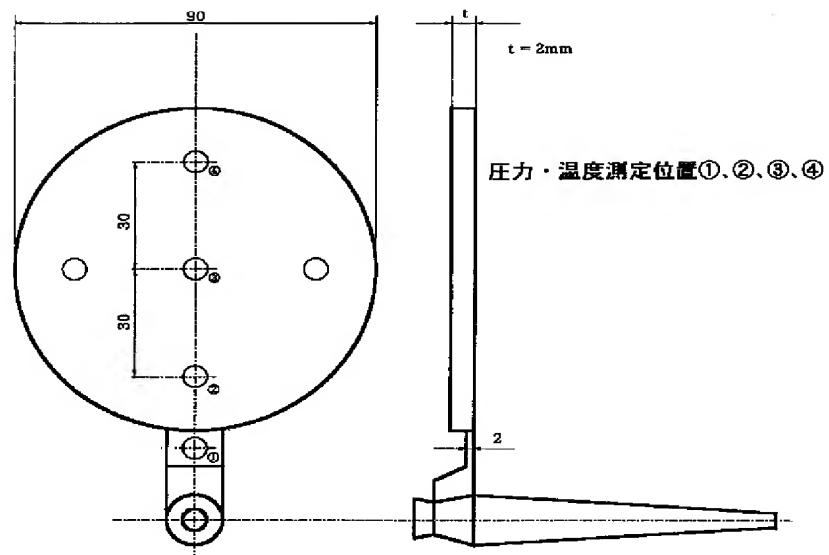
【符号の説明】

A	金型
1	測定治具
2	スプールブッシュ
2A	スプール
10	位置設定リング
4	ノズルタッチ部
5	ヒーター
6	樹脂流路
7	圧力センサー
8	圧力伝達ピン
9	温度センサー

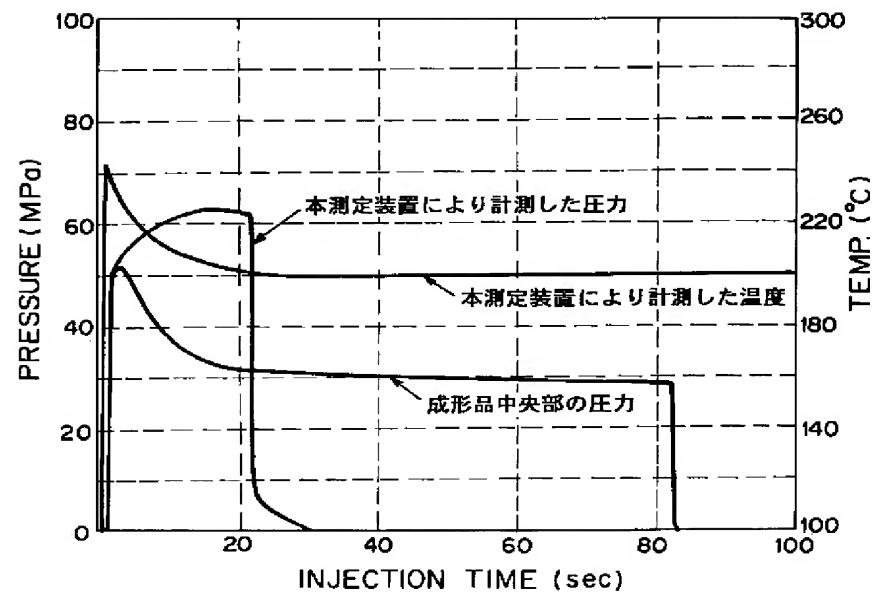
【図1】



【図2】



【図3】



DERWENT-ACC-NO: 1999-174961

DERWENT-WEEK: 199915

COPYRIGHT 2009 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Pressure, temperature  
measuring device for injection  
mold consists of pressure,  
temperature sensors guided by  
a sprue

INVENTOR: OKIDAKA K

PATENT-ASSIGNEE: CANON KK[CANO]

PRIORITY-DATA: 1997JP-185003 (July 10, 1997)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
JP 11028752 A	February 2, 1999	JA

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL- DESCRIPTOR	APPL- NO	APPL- DATE
JP 11028752A	N/A	1997JP- 185003	July 10, 1997

**INT-CL-CURRENT:**

TYPE	IPC DATE
CIPP	B29C45/ 26 20060101
CIPS	B29C45/ 17 20060101
CIPS	B29C45/ 76 20060101

**ABSTRACTED-PUB-NO: JP 11028752 A**

**BASIC-ABSTRACT:**

**NOVELTY** - The hot runner heater (5) of a mold consists of a device containing pressure and temperature sensors (7a). The pressure sensor measures the pressure of melt entering the cavity and the thermosensor with thermocouple measures the temperature of the melt.

**USE** - For computed aided engineering (CAE) in injection molds.

**ADVANTAGE** - The pressure of melt inside the cavity is measured accurately. Superior molding conditions can be obtained by the feedback from the pressure, temperature sensors.

**CHOSEN-  
DRAWING:**

Dwg.1/ 3

**TITLE-TERMS:** PRESSURE TEMPERATURE  
MEASURE DEVICE  
INJECTION CONSIST  
SENSE GUIDE SPRUE

**DERWENT-CLASS:** A32

**CPI-CODES:** A09-D01; A11-B12C;

**ENHANCED-POLYMER-  
INDEXING:** Polymer Index [1.1]  
018 ; P0000; S9999  
S1387;

Polymer Index [1.2]  
018 ; ND05; J9999  
J2915\* R; K9416;  
N9999 N6484\* R  
N6440; N9999  
N6622 N6611; N9999  
N6633 N6611;

**SECONDARY-ACC-NO:**

**CPI Secondary Accession Numbers:** 1999-050938